Münster 1936 No 223 Med DISS

Aus der Kinderklinik der Medizinischen Akademie in Düsseldorf.
Direktor: Professor Dr. Eckstein.

Hautturgor und Quaddelzeit.

Experimentelle Beiträge zur Methodik der Beurteilung des Wasserhaushaltes der Haut beim Säugling.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Würde eines Doktors der Medizin
durch die Medizinische Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster
in Gemeinschaft mit
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von
HANS MEYER
aus Neuß a. Rh.

1936

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen
Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez.: Manteufel
Rektor der Medizinischen Akademie
Düsseldorf

gez.: Klinge
Dekan der Medizinischen Fakultät
Münster

gez.: Paffrath
1. Berichterstatter

gez.: Vogt
2. Berichterstatter

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Der Wasserhaushalt des wachsenden Organismus ist von wesentlich größerer Bedeutung als nach Abschluß der Wachstumsperiode. Das im Tierreich allgemein gültige Gesetz von der physiologischen Austrocknung im Verlauf des Wachstums (Finkelstein) trifft auch für den menschlichen Organismus zu. Nach Fehling haben 6-wöchige menschliche Embryonen einen Wassergehalt von 97,5%; bei Frühgeborenen fand Brubacher einen Wassergehalt von ca. 80%; die entsprechenden Zahlen sind bei ausgetragenen Neugeborenen 71,2—74,1%; (Camerer und Söldner, Fehling) bei einem 2 Monate altem Kinde 70,1% (Sommerfeld). Nach Abschluß der Wachstumsperiode beträgt der Wassergehalt 60—66% (Finkelstein).

Die große Bedeutung des Wasserhaushaltes für das Wachstum geht allein schon aus der Tatsache hervor, daß jedes Wachstum nur in Anwesenheit von Wasser in ausreichender Menge vor sich gehen kann. So beträgt der wöchentliche Wasseransatz eines gutgedeihenden Säuglings etwa 120 g (L. F. Meyer und Nassau). Ferner ist der Wasserhaushalt in der Periode des stärksten Wachstums besonders labil. Da jedes Wachstum mit Quellungsvorgängen einhergeht, kann der wachsende Organismus besonders leicht Wasser anlagern, aber auch abgeben. Diese „Hydrolabilität" tritt bei Frühgeborenen und jungen Säuglingen besonders in Erscheinung. Erst mit der Festigung des Quellungsansatzes wird eine zunehmende „Hydrostabilität" erzielt.

Der Quellungszustand der Haut und des Unterhautbindegewebes ist klinisch am leichtesten zu beurteilen. Er ist kenntlich an dem „Hautturgor", dessen Beschaffenheit sicherlich weitgehend von der Quellung dieser Gewebe abhängt. Da der Hautturgor einen Aufschluß über den gesamten Quellungszustand des wachsenden Organismus gibt, ist seine exakte Messung von großer Bedeutung. Seine Beurteilung läßt ferner bestimmte Rückschlüsse auf den Wasserhaushalt zu.

Die „klinische" Prüfung des Hautturgors geschieht einerseits durch die Inspektion: pralle, rosige, gut durchblutete und glänzende Haut spricht für einen guten Turgor; welke, faltige, trockene für einen schlechten Turgor. Ferner kann man sich durch die Palpation von der Beschaffenheit des Hautturgors überzeugen: bei gutem Quellungszustand fühlt die Haut sich prall elastisch an; die hochgehobenen Hautfalten verstreichen fast augenblicklich, während sie bei herabgesetzem Turgor stehen bleiben oder nur langsam verstreichen.

Diese „klinische" Methode ist zwar bei stärkeren Veränderungen des Quellungszustandes der Hautgewebe zur groben Prüfung brauchbar, sie läßt jedoch feinere Schwankungen in der Beschaffenheit des Hautturgors nicht erkennen. Exakte Messungen gestattet der

Elastometer von Schade, dessen allgemeine Anwendung jedoch infolge seiner komplizierten Technik kaum möglich sein dürfte. Ähnliche Methoden (Berliner, Külbs) messen vorwiegend die elastischen Eigenschaften der Haut.

Nach anderen Gesichtspunkten, ausgehend von der „klinischen" Prüfung des Hautturgors, arbeiteten Paffrath und Riecke eine Methode zur Messung des Hautturgors aus. Hierzu bedienten sie sich eines einfachen Apparates, des sogenannten „Hautturgormessers". Das Prinzip dieser Methode besteht darin, daß man die Retraktionskraft einer Hautfalte gegen einen Federdruck mißt. Die Größe der Retraktionskraft hängt von dem elastischen Widerstand der Haut ab. Nach Schade versteht man unter dem elastischen Widerstand die Kraft, die ein Körper einer Veränderung seiner Gestalt entgegensetzt. Durch den Hautturgormesser werden die einzelnen physiologischen Eigenschaften der Haut, wie Elastizität, Härte und Festigkeit, nicht getrennt erfaßt, sondern man bestimmt den Turgor als Ganzes.

Neuerdings hat Joachims einen ähnlichen Apparat angegeben, den sog. „Hautwiderstandsmesser". Mit diesem Apparat wird ebenfalls die Retraktionskraft wie bei der Methode von Paffrath und Riecke gemessen, ferner aber auch noch die Gesamtkraft, die nötig ist, um die Hautfalte vollständig zusammenzudrücken. Joachims glaubt mit seiner Methode das mechanische Verhalten des Hautgewebes näher analysieren zu können.

Die Brauchbarkeit der von Paffrath und Riecke angegebenen Methode wurde von Riecke bei ernährungsgestörten Säuglingen erwiesen. Die Veränderungen des Wasserstoffwechsels konnten mit dieser Methode sehr genau verfolgt werden; insbesondere wurde gezeigt, daß bei gestörtem Wasserstoffwechsel das Verhalten des Gewichtes nicht immer den Wassergehalt des Gewebes anzeigt.

Eine weitere Möglichkeit zur Prüfung des Quellungszustandes der Haut und somit des gesamten Wasserstoffwechsels besteht in der Feststellung der Quaddelzeit, der sog. „Quaddelprobe". Bei dieser Methode wird nach den Angaben von Mc. Clure und Aldrich, beiderseits an der Beugeseite des Unterarmes eine Quaddel gesetzt von 0,2 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung und die Zeit bestimmt, die vergeht, bis die Quaddel resorbiert ist.

Cohn setzte Quaddeln an verschiedenen Stellen des Körpers und fand dabei, daß die Dauer der Quaddeln nicht am ganzen Körper einheitlich sei. Nach ihm verschwindet die injizierte Flüssigkeit am schnellsten an den unteren Extremitäten, weniger schnell an der Bauchhaut und bleibt am längsten als Quaddel tastbar am Arm.

Die Quaddelzeit wurde bei verschiedenen Krankheiten geprüft: so fanden Baker bei Diphterie und Scharlach, Harrison bei lobärer Pneumonie, Kunde bei verschiedenen Oedemzuständen, Lash bei Eklampsie, Olmsted bei herzkranken Kindern überall die Quaddelzeit herabgesetzt. Ludwig fand bei 16 Kindern von 3 Monaten bis 1 Jahr ein Minimum von 18 Minuten und ein Maxi-

mum von 42 Minuten, einen Durchschnitt von 29 Minuten. Bei 1 bis 5 Jahren 34 Minnuten und 6 bis 13 Jahren 52 Minuten, gemessen an der Streckseite des Oberschenkels. Kinder erreichen also nicht die Werte Erwachsener. Im Gegensatz dazu betrugen nach Mc. Clure und Aldrich die Quaddelzeiten bei Kindern von 1 Jahr 2 Monaten — 62 Min.; 2 Jahren — 65 Min.; 4 Jahren 6 Monaten — 58 Min.; 6 Jahren 9 Monaten — 83 Min.; 13 Jahren — 68 Min.; bei Erwachsenen 60—80 Min., gemessen am Bein. Baar und Benedict erhielten folgende Durchschnittszahlen: 1 bis 14 Tage — 11,3 Min.; 2 bis 4 Wochen — 9,6 Min.; 4 bis 8 Wochen — 10,9 Min.; 2 bis 6 Monaten — 19,0 Min.; Die Durchschnittszahlen sind also für die ersten drei Gruppen fast gleich, für die vierte Gruppe beinahe doppelt so groß wie für die drei ersten. Es ergibt sich daher eine Sonderstellung der Quaddelzeit in den beiden ersten Lebensmonaten. In dieser Lebensperiode ist die Quaddelzeit nur halb so kurz als in der späteren Säuglingszeit.

Zu der Beantwortung der Frage, woraus sich die Unterschiede der Quaddelzeit in den verschiedensten Altersstufen erklären, gehört die Erörterung der Frage, was überhaupt aus der injizierten Flüssigkeit wird. Die Meinungen darüber sind nicht ganz einheitlich. Mc. Clure und Aldrich vertreten die Anschauung, daß sich in der Quaddelzeit die Aufnahmefähigkeit des Gewebes für Wasser ausdrückt, daß eine verkürzte Quaddelzeit also anzeigt, daß das Gewebe ein erhöhtes Aufnahmebestreben und -bedürfnis hat. Im Gegensatz hierzu sind Guggenheimer und Hirsch der Ansicht, daß das kürzere Bestehen der Hautquaddel bei Oedem und latentem Oeden durch mechanische Momente bedingt ist. Sie bringen das Verschwinden der Hautquaddel mit dem Spaltraumsystem des Gewebes in Zusammenhang. Dazu kommt vielleicht noch die Tätigkeit der Kapillaren. Nach den Untersuchungen Kroleffs ist aber das Kapillarsystem des Säuglings weiter und führt relativ mehr Blut, als es in den späteren Lebensaltern der Fall ist. Quantitativ sind demnach die wasseranziehenden Kräfte des Blutes um so stärker, je jünger das Kind ist. Die Versuche weisen aber darauf hin, daß das Gewebe am meisten daran beteiligt ist, die Quaddel zum Verschwinden zu bringen. Bekanntlich ist der Wassergehalt des Säuglings bedeutend größer als der des Körpers des Erwachsenen. Es besteht sogar noch ein Unterschied zwischen dem Wassergehalt des älteren Kindes und dem des Erwachsenen, in der Art nämlich, daß der prozentuale Wassergehalt des Kindes größer ist als beim ausgewachsenen Organismus. „Wo aber der passive Zustand des größeren Wassergehaltes vorliegt, muß auch der aktive Vorgang der wasserspeichernden Kräfte der einzelnen Zelle vorhanden sein. Damit erklärt sich zwangsweise die Tatsache der verschiedenen Quaddelzeiten." (Leonhardt)

Nach D. Adlersberg und A. Perutz ist der Ausfall der Quaddelprobe wesentlich von der Ernährung abhängig. Nach starker Belastung mit Kochsalz wird die Resorptionszeit der Quaddel wesent-

lich verkürzt, während kochsalzarme Ernährung eine Verlangsamung der Resorption zur Folge hat. Für die Erklärung dieser Befunde erweisen sich zwei Momente von Wichtigkeit: 1. Der mechanische Faktor, der sich aus der verschiedenen Weite der Spalträume, aus dem durch die Quaddel erzeugtem Druck und dgl. ergibt. 2. Das Bestreben der Haut, das Konzentrationsgefälle zwischen Quaddel und Umgebung auszugleichen. Bei kochsalzreich ernährten Tieren und auch beim Menschen besteht ein hoher Kochsalzgehalt des Blutes und namentlich der Haut. Wird nun eine intrakutane Quaddel angelegt, so ergibt sich ein Gefälle für den Quaddelinhalt in der Richtung der salzreicheren Haut, wodurch dann eine beschleunigte Resorption erfolgt. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei kochsalzarmer Ernährung, wo eine Abnahme der Kochsalzkonzentration der Haut erfolgt.

Die Bewertung der Methode der Quaddelzeitbestimmung hinsichtlich der Veränderung des Wasserhaushaltes ist noch sehr umstritten. Betrachtet man die absoluten Werte, welche die verschiedenen Autoren (Ludwig, Mc. Clure und Aldrich) bei gleichaltrigen Gesunden gefunden haben, so ist eine Übereinstimmung nicht zu erkennen. Die relativen Zahlen gehen jedoch dahin, daß in den ersten Lebensmonaten besonders kurze Quaddelzeiten bestehen, die mit zunehmendem Alter größer werden. Die Quaddelprobe wird von Kostyàl nicht sehr günstig beurteilt, der an aufeinanderfolgenden Tagen bei dem selben Patient verschiedene Werte fand.

Die feineren Schwankungen im Wasserhaushalt, insbesondere die Veränderungen des Quellungsansatzes, sind im Säuglingsalter von besonderer diagnostischer Bedeutung. Die Durchführung der diätetischen Therapie bei dyspeptischen Säuglingen z. B. hängt ganz wesentlich davon ab, ob im Verlauf der Störung Wasser wieder gebunden wird oder nicht. Riecke konnte zeigen, daß Gewichtskurve und Wasseransatz nicht immer parallel gehen, daß häufig die Gewichtskurve noch absank, während bereits der Hautturgor, gemessen mit dem „Hautturgormesser" sich besserte. Theoretisch sollte man von der Quaddelprobe erwarten, daß sie in ähnlicher Weise einen Einblick in das Wasserbindungsvermögen der Haut, wie die Hautturgormessung, gewährt. Fortlaufende Bestimmungen der Quaddelzeiten bei ernährungsgestörten Säuglingen und Schlußfolgerungen über die Brauchbarkeit der Quaddelprobe zur Erkennung des veränderten Quellungsansatzes liegen noch nicht vor.

In der vorliegenden Arbeit wurden daher fortlaufende Bestimmungen der Quaddelzeit bei Säuglingen mit gestörtem Wasserhaushalt (Dyspepsie, Dystrophie, Pylorospasmus, Erbrechen) durchgeführt. Gleichzeitig wurden bei den gleichen Kindern der Hautturgor mit dem „Hautturgormesser" bestimmt. Es sollte insbesondere geprüft werden, welche dieser beiden Methoden hinsichtlich der Beurteilung des Quellungszustandes der Haut überlegen ist.

Methodik.

Zur Messung des Hautturgors diente der „Hautturgormesser" von Paffrath und Riecke. Der Apparat besteht aus zwei Schenkeln, die oben durch ein Gelenk beweglich sind. Die Füße sind mit Gummi überzogen zur Erfassung der Hautfalte. Auf der einen Seite des Schenkels ist ein bogenförmiger Bügel befestigt, der auf der anderen Seite fast reibungslos vorbeilaufen kann. Auf der Konvexseite des Bügels befindet sich eine Skala mit Noniuseinteilung. Auf dem Bügel läuft ein durch Federung beweglicher Schieber, der durch eine Zähnelung festgestellt werden kann, unterstützt noch durch eine Sperrklinke. Bei der Messung wird auf der Skala die Strecke abgelesen, welche die sich wieder ausgleichende Hautfalte gegen den Federzug zurücklegt.

Da man nur den elastischen Widerstand der Haut messen will, muß die Dicke der gesamten Hautfalte in Abzug gebracht werden. Dies geschieht durch den Schieber. Bei der Ablesung mit Hilfe des Nonius erhält man zwei Werte: 1. Die gesamte Verschiebung des Meßbügels (Hautdicke und Turgor), 2. Stellung des Schiebers (Hautdicke). Der Turgor wird aus diesen Werten errechnet, indem man die Hautdicke von der Schieberstellung abzieht. Verrechnet werden die Werte in Zehntelmillimeter. Die Feststellung der Schenkel während der Ablesung geschieht durch einen zweiten Bügel, der mit dem Zeigefinger gegen ein Gegenlager gedrückt wird.

Die für die Messung am besten geeignete Stelle ist die Haut am Rücken, einen Querfinger oberhalb der Crista iliaca, etwa in der Mitte zwischen diesem Punkt und der Wirbelsäule. Als Höchstfehlergrenze der Methode sind $^4/_{10}$ mm zu bezeichnen (Paffrath und Riecke).

Nach meinen Erfahrungen muß ich die Angaben von Paffrath und Riecke hinsichtlich der Brauchbarkeit und Fehlerbreite der Methode bestätigen. Bei meinen Messungen war die höchste Fehlerbreite $^5/_{10}$ mm. Um möglichst genaue Werte zu bekommen, wurde grundsätzlich der Durchschnitt von je fünf Einzelmessungen auf jeder Seite des Rückens errechnet. Die hierbei gefundene Fehlerbreite betrug $^2/_{10}$ mm.

Die Bestimmung der Quaddelzeit wurde nach den Vorschriften von Mc. Clure und Aldrich durchgeführt. Ich spritzte 0,2 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung streng intrakutan. Mc. Clure und Aldrich, ferner Baar und Benedict betonen, daß eine traumatische Reaktion in Form eines kleinen Knötchens gerade an der Injektionsstelle, die viel länger als die Quaddel bestehen bleibt, vernachlässigt werden muß. Vorbedingung ist, daß die Quaddel immer in dieselbe Schicht gesetzt wird; denn es ist klar, daß eine in tiefere Schichten der Haut injizierte Quaddel einen wesentlichen veränderten Palpationsbefund geben muß als die vorgeschriebene, in die Epidermis gesetzte. Das Lumen der Kanüle muß immer gut sichtbar sein. Man merkt am Widerstand, ob man in der richtigen Schicht ist. Als

Injektionsstelle wählte ich immer die Beugeseite des Unterarmes etwa in der Mitte. Da nach Cohn der Ausfall der Quaddelzeit von an verschiedenen Körperstellen gesetzten Quaddeln nicht einheitlich ist, müssen stets die gleichen Hautstellen zur Anstellung der Quaddelprobe benutzt werden.

Die Ablesung der Quaddelzeiten bereitete keine besonderen Schwierigkeiten. Um die Fehlerbreite der Methode zu verringern, wurden stets zwei Quaddeln angelegt, je eine auf die Haut des rechten und des linken Unterarmes. In die Kurven wurden stets die Mittelwerte eingetragen. Die gleichzeitig angelegten Quaddeln verschwanden annähernd in denselben Zeitabschnitten, so daß die gewonnenen Werte zuverlässig sein dürften. Bei einem Fall (s. Kurve 13) wurden die Quaddelzeiten fortlaufend täglich bestimmt. Die hierbei beobachteten unregelmäßigen Schwankungen waren erheblich: Sie betrugen etwa 30—40% der gesamten Quaddelzeiten. Da keinerlei Anhaltspunkte dafür vorlagen, daß entsprechend dieser Schwankungen Veränderungen im Wasserhaushalt des betreffenden Säuglings bestanden, muß doch mit einer beträchtlichen Fehlerbreite dieser Methodik gerechnet werden. Nach meinen Erfahrungen beträgt die Fehlerbreite der Methode 5 Minuten. Baar und Benedict fanden eine solche von 5 Minuten.

Bei den übrigen Fällen wurden die Quaddelproben und die Hautturgormessungen jeden 2. Tag oder gelegentlich in größeren Zeitabschnitten fortlaufend durchgeführt. Grundsätzlich wurden beide Bestimmungen am gleichen Tage, möglichst in der gleichen Stunde angestellt.

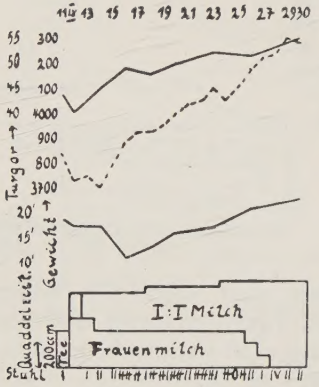
Ergebnisse.

Untersucht wurden im ganzen 14 Fälle; 10 Dyspepsien, 2 Dystrophien, je ein Fall von habituellem Erbrechen und Pylorospasmus. Die gefundenen Werte wurden zusammen mit der Gewichtskurve, den Nahrungsmengen, den Stuhlveränderungen und anderen klinischen Beobachtungen (Erbrechen) kurvenmäßig dargestellt. Die Gewichtskurve ist gestrichelt durchgezogen. Die obere schwarze Kurve gibt die mit dem Hautturgormesser gefundenen Werte, die untere die der Quaddelzeiten an. Die Zeichen für die Stühle bedeuten: V spritzend, I wässerig, I breiig, ⟨ gehackt, 0 geformt, o hartknollig. Die Nahrungsmengen entsprechen: 200 ccm auf 1 cm (Abzisse).

Dyspepsien.

Fall 1. Theodor W., geb. 28. 8. 33. Bei der Aufnahme 6 Wochen alt. Das Kind bekam 14 Tage Brust, dann wurde nachgefüttert mit 1 Eßlöffel Milch + 100 g Haferschleim + 1 Teelöffel Zucker. Das Kind nahm nicht zu, wurde in den letzten Tagen magerer. Kein Erbrechen. Am Tage vor der Aufnahme treten schleimige Stühle auf (4 ×). Klinische Diagnose: Hungerdyspepsie.

Der Turgorwert, der am Tage der Aufnahme einen herabgesetzten Wert hat, ist durch das Hungern und der damit gleichzeitigen Austrocknung zu erklären; er sinkt am nächsten Tag auf seinen tiefsten Wert (41). Bei der nächsten Messung zeigt die Turgorkurve nach Teepause, Frauenmilch und I : I Milch einen Anstieg um 5 mm, um sich dann mehr oder weniger steil dem „Normalwert" zu nähern. Das Gewicht, das trotz Frauenmilch und I : I Milch weiter sinkt, wird erst am 4. Tag des Klinikaufenthaltes aufgefangen. An diesem Tage ist das Gewicht am niedrigsten. Es bessert sich so, daß der Säugling innerhalb 16 Tagen 600 g zunimmt. Die Kurve der Quaddelzeiten sinkt auch ab, erreicht aber erst am 6. Tage ihren tiefsten Punkt, um dann stetig aufzusteigen.

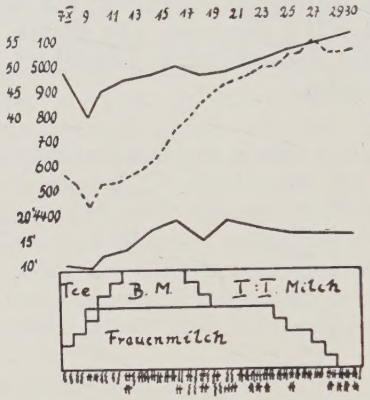


Beurteilung: Dieser Fall zeigt sehr deutlich, wie bei einem genügenden Wasserangebot von allen drei berücksichtigten Komponenten der Turgor sich zuerst bessert noch bevor das Gewicht ansteigt. Die Quaddelprobe wäre überhaupt nicht klinisch zu verwerten, da der Anstieg viel zu spät kommt.

Fall 2. Josef B., geb. 26. 6. 33. Bei der Einweisung 4 Monate alt. Bis drei Monate Brust, dann I : I Milch mit Haferschleim, in letzter Zeit dazu Bananen. Das Kind war bis am Tage vor der Klinikaufnahme ganz gesund, erbrach dann nach der Nahrungsaufnahme und hatte grünen, schleimigen Stuhl. Klin. Diagnose: akute Dyspepsie.

Der starke Wasserverlust der durch die Dyspepsie bedingt ist, macht sich in einem starken Abfall des Turgors bemerkbar. Ebenso kommt es zu einem Gewichtsabfall von 140 g. Nicht so überzeugend wie Gewicht und Turgor verhält sich in diesem Falle die Quaddelprobe, da sie auch abnimmt, aber nur von 11 auf 10 Minuten. Dieser geringe Wert dürfte aber dem wahren Sachverhalt, bedingt durch den starken Wasserverlust, nicht gerecht werden. Alle drei Werte erreichen am gleichen Tage ihren tiefsten Punkt, um dann anzustei-

gen. Das Umsetzen der Nahrung von Buttermilch auf I : I Milch wird von beiden Methoden angezeigt, indem es zu einem leichten Absinken der Werte kommt. Gegen Ende der Messungen weichen die Werte auseinander, die mit dem Hautturgormesser und der Quaddelprobe gemessen wurden. Während der Turgor dauernd besser wird, kommt es, trotz der gebesserten Stühle, zu einem Absinken der Quadelzeiten.

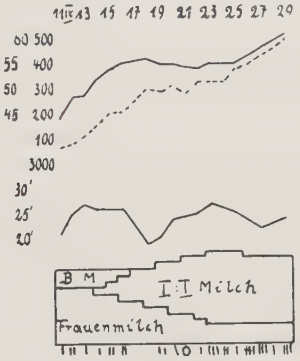


Beurteilung: Dieser Fall zeigt ein besseres Zusammengehen zwischen Gewicht und Turgormessung, während sich die „Quaddelwerte" nur in der ersten Zeit entsprechend dem klinischen Verhalten des Kindes verändern.

Fall 3. Eduard B., geb. 21. 7. 33. Es handelt sich um einen 5 Wochen alten Säuling, mit einem Aufnahmegewicht von 2950 g, während sein Geburtsgewicht 3000 g betrug. Er bekam Brust und seit 3 Wochen wurde Nestle Mehl zugefüttert. Da das Kind in den ersten 8 Tagen kaum Stuhl hat, wurde Milchzucker gegeben; darauf häufige Stühle. Klin. Diagnose: akute Dyspepsie.

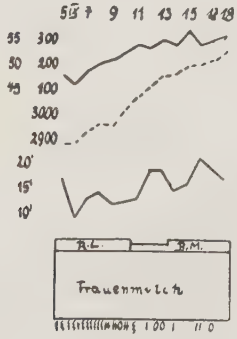
Vom Tage der Messung ab kommt es zu einem stetigen Ansteigen der Gewichtskurve. Nach einem verhältnismäßig niedrigen Wert (45) steigt der Turgor im Verlauf von 19 Tagen zur „Norm" an. Wenn man die Kurve der Quaddelzeiten betrachtet, so sieht man auch hier zuerst ein Steigen des Wertes von 22 auf 28 Minuten. Dann fällt die Kurve mehr oder minder plötzlich ab auf 20 Minuten, um dann langsam wieder anzusteigen. Nachdem der Wert von 28 Minuten wieder erreicht ist, zeigt sie nochmals einen deutlichen Abfall, wenn auch nicht so stark wie beim ersten Mal. Die Kurve der Quaddelzeiten verläuft auch in diesem Falle gegensätzlich zur Turgor- und Gewichtskurve. Während die beiden letzten übereinstimmen, weicht die Quaddelzeit durch Werte ab, die als außerhalb der Fehlergrenze zu bezeichnen sind. Der Anstieg des Gewichts und des Turgors wird unter-

brochen durch ein Verharren beider Kurven auf derselben Höhe. Dieses Verhalten ist wohl bedingt durch das Umsetzen der Nahrung auf I : I Milch. Das gleichzeitige starke Absinken der Quaddelzeit dürfte nach unserer Auffassung nicht durch die Nahrungsänderung bedingt sein. Betrachtet man als Maßstab für das Allgemeinbefinden des Säuglings die Gewichtskurve, so zeigt sie wohl ein Stehenbleiben (und mit ihr die Turgorkurve), aber keineswegs einen Gewichtssturz.



Beurteilung: Turgor- und Gewichtskurve verlaufen gleichsinnig, während die Quaddelzeiten durch ihr Verhalten eine genaue Wiedergabe des Quellungszustandes der Haut nicht zulassen.

Fall 4. Mathias P. geb. am 25. 7. 33. 14 Tage alter Säugling mit intensiv gelb-grün-gefärbter Haut. Stuhl: gelb, dünn; 3 bis 4 mal tgl. Die sichtbaren Schleimhäute ebenfalls ikterisch verfärbt, ebenso die Skleren. Diagnose: Dyspepsie, Ikterus gravis cong.



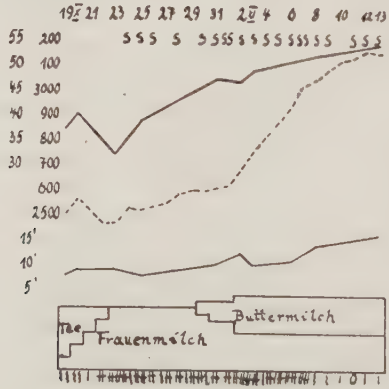
Das Kind, das mit einem schlechten Allgemeinzustand der Klinik überwiesen wurde, machte nach einigen Tagen einen etwas besseren Eindruck. Die gelbe Verfärbung hält aber an. Die Gewichtskurve hat vom Tage der Messung eine stets steigende Tendenz. Gleichzeitig

mit dem Gewicht bessert sich auch der Wert der Turgors. Die Kurve der Quaddelzeiten fällt von einem Messungstag zum anderen von 18 auf 11 Minuten, ein Abfall, der in keiner Weise mit den Ergebnissen des Gewichts und des Turgors in Einklang zu bringen ist. Durch die fast täglichen Messungen sieht man ein augenscheinliches Auf und Nieder der Kurve, während Gewicht und Turgor stetig steigen.

Beurteilung: Der Verlauf der Turgorkurve zeigt die Besserung des Wasserhaushaltes an, (worauf das Ansteigen der Gewichtskurve und das Besserwerden der Stühle ebenfalls hinweisen), während das Verhalten der Quaddelzeiten keinen Aufschluß über die Veränderungen des Wasserstoffwechsels der Haut gibt.

Fall 5. Rosa A., geb. 12. 7. 33. Es handelt sich um ein Zwillingskind, das bei der Aufnahme 3 Monate alt ist. Das Kind bekam Brust bis 2 Monate, 80 g 3 mal tgl. ½ Milch — Haferschleim mit ca. 5% Zucker. Seit 2 Monaten Brust ab, 6 Mahlzeiten à 100 g, ½ Milch — Haferschleim mit ca. 5% Zucker. Seit 8 Tagen schlechte Stühle, gehackt mit Schleim. Seit 8 Tagen Reisschleim mit Tee und Saccharin, keine Milch. Auf 100 g 4 g Eiweißpräparat. Da keine Besserung eintrat, wurde das Kind der Klinik überwiesen. Die klin. Diagnose lautet: rezidivierende Dyspepsie mit schwerer Dystrophie.

Beim Beginn der Messung steigt die Turgorkurve leicht an, um dann plötzlich stark abzufallen. Dieselben Schwankungen zeigt die Gewichtskurve. Beide Werte erreichen am selben Tage den tiefsten Punkt. Zunehmendes Wohlbefinden des Säuglings macht sich durch einen zuerst langsamen, später aber steilen Anstieg des Gewichts bemerkbar. Gleichzeitig damit kommt es zu einer starken Flüssigkeits-



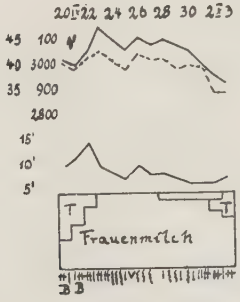
verschiebung in die Haut, was durch einen sehr schnellen Anstieg des Turgorwertes bewiesen wird. Beide Reaktionen, sowohl der leichte Anstieg wie der starke Abfall des Gewichts und des Turgors, können

durch die Quaddelzeiten nicht erhärtet werden. Die Zahlen für die Quaddelprobe sind in der ersten Hälfte der Messungen immer gleichlautend, und erst in der zweiten Hälfte sieht man einen Anstieg der Kurve.

Beurteilung: Auch diese Kurve zeigt, daß kleinere und größere Schwankungen des Wasserhaushaltes viel besser mit Hilfe des Turgormessers nachgewiesen werden können, während die Quaddelmethode viel später eine Wassereinlagerung anzeigt.

Fall 6. Harro H., geb. am 26. 6. 33. Bei der Einweisung 3 Monate alt. Bis 6 Wochen nur Brust, dann 6 mal Brust und jedesmal 150 g $^1/_2$ Haferschleim, $^1/_2$ Laitalmilch nachgefüttert. Vor 4 Wochen ganz plötzlich abgesetzt; mit Tee und Reisschleim ohne Milch, ohne Zucker 6 mal 100—170 g 3 Wochen lang ernährt. Seit 4 Wochen treten gehäufte Stühle auf, die in letzter Zeit schleimig-gelb waren, etwa 4 mal täglich, oft auch häufiger. Klin. Diagnose: Dyspepsie mit schwerer Atrophie (Dekomposition).

Der Turgor ist sehr schlecht. Aufgehobene Hautfalten verstreichen erst nach einiger Zeit. Das Kind, das schon in einem sehr schlechten Allgemeinzustand eingewiesen wurde, verfällt immer mehr. Das Gewicht zeigt noch einige leichte Anstiege. Der Organismus, der toxisch so geschädigt ist, kann aber die angebotene Nahrung nicht mehr verarbeiten und es kommt zum Exitus (7. 10.). Die Turgorwerte und die Quaddelprobe zeigen in diesem Falle eine ziemlich



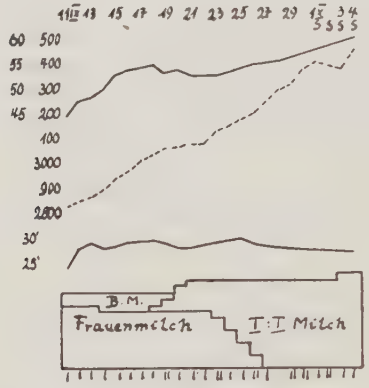
gute Übereinstimmung. Die Besserung im Zustande des Kindes (22. und 23.) scheint mit einer starken Wasserverschiebung in die Haut verbunden zu sein, daß daraufhin beide Kurven ein Ansteigen zeigen. Ähnlich scheint es bei einem zweiten Gewichtsanstieg zu sein. Auch hier steigen Turgor und Quaddelzeit, wenn auch nicht so hoch wie beim ersten Mal. Zwischendurch der Gewichtsabfall wird von beiden Methoden angezeigt. Auseinander weichen sie gegen Ende der Messungen. Beide haben wohl fallende Tendenz. Nur zeigt der Turgor viel überzeugender das Schlechterwerden des Allgemeinbefindens ausgedrückt durch Absinken der Gewichtskurve. Der Turgor

fällt von 46 auf 37, während die Quaddelzeiten nur von 11 auf 8 Minuten absinken.

Beurteilung: Grundsätzlich gleichsinniges Verhalten der Werte beider Methoden. Zuletzt jedoch starkes Abfallen der Turgorwerte bei gleichbleibenden Quaddelzeiten.

Fall 7. Heinz K., geb. 4. 7. 33. Bei der Aufnahme 1½ Monate alt. Ernährung bestand aus 2—3 Tage Brust, dann ½ Milch, ½ Haferschleim mit ½ Teelöffel Zucker auf 100 g. 5 Tage vor der Aufnahme bekamt Patient Durchfälle. Erbrechen, das schon immer bestand, wurde häufiger. Klin. Diagnose: Dyspepsie mit Dystrophie.

Die Turgorkurve hat am Anfang der Untersuchung den Wert 45. Innerhalb einer Woche steigt er jedoch auf 55, hält sich einige Tage auf dieser Höhe und nähert sich allmählich der „Norm". Die gleiche Tendenz, wie die Turgorkurve zeigt die Gewichtskurve, auch sie steigt gleichmäßig an. Die Kurve der Quaddelproben steigt in den ersten drei Tagen von 25 auf 30 Minuten, bleibt dann auf dieser Höhe und senkt sich zum Schluß sogar noch etwas.

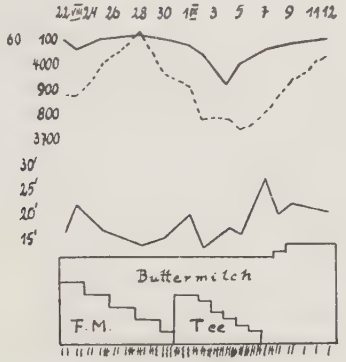


Beurteilung: Während Gewicht und Turgor die Besserung des Säuglings durch einen dauernden Anstieg ihrer Werte auch äußerlich erkennen lassen, bleiben die Zeiten der Quaddelproben fast dauernd gleich, was auf eine Überlegenheit der Turgormessung schließen läßt.

Fall 8. Mia G. geb. am 2. 6. 33. Bei der Aufnahme 2 Monate alt. Geburtsgewicht 4250 g. Fettpolster fehlen. Haut trocken, schuppend. Diagnose: Dyspepsie, intertriginöses Ekzem.

Das Gewicht beträgt bei Beginn der Messungen 3900 g. Bei entsprechender Ernährung steigt es rasch und hat am 28. seinen höchsten Wert erreicht (4150 g). Am 29. treten plötzlich schlechte Stühle auf. Gleichzeitig erbricht das Kind (am 30. und 31.); es handelt sich um

eine frische Dyspepsie. Es kommt zu einem steilen Gewichtssturz auf 3760 g. Nach einer kurzen Teepause wird der Abfall aufgefangen und die Gewichtskurve steigt wieder an. Die Turgorkurve bewegt sich am Anfang um den Normalwert. Erreicht mit dem Gewicht am selben Tage ihren höchsten Punkt. Die Dyspepsie und der damit

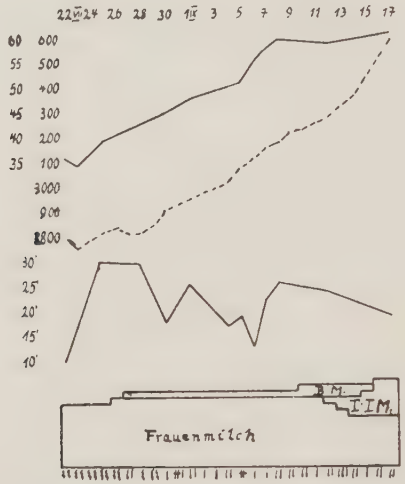


bedingte Wasserverlust, läßt den Turgor bei der nächsten Messung schon leicht absinken. Der Abfall wird immer deutlicher. Zwei Tage bevor das Gewicht seinen niedrigen Stand erreicht, steigt die Turgorkurve wieder an und *zeigt die beginnende Besserung schon vor dem Ansteigen des Gewichtes an.* Gleichmäßig steigt sie bis die „Norm" erreicht ist. Verhalten sich Gewicht und Turgor gleichmäßig in Bezug auf ihren höchsten Wert, so zeigt die Quaddelprobe ein entgegengesetztes Verhalten, indem sie an diesem Tage einen Tiefstand erreicht. Fallen Turgor und Gewicht, bedingt durch die Dyspepsie, so steigt sie von 15 auf 21 Minuten. In den nächsten Tagen steigen die Quaddelzeiten, nach einem starken Abfall, bis auf 28 Minuten, an den Tagen, wo kurz vorher Gewicht und Turgor ihren niedrigen Wert erreichen. Beim Anstieg letzterer zeigt die Quaddelprobe ebenfalls wieder einen Abfall ihres Wertes. Der Fall zeigt nochmal, daß trotz Gewichtsanstieg der einmal erreichte Normalwert, gemessen mit dem Hautturgormesser, sich nicht wesentlich erhöht. Ein Absinken der Gewichstkurve aber ebenfalls ein Sinken der Turgorkurve zur Folge hat. Dasselbe Verhalten zeigt sich bei Besserung der Dyspepsie.

Beurteilung: Turgor und Gewicht reagieren beim Auftreten der Dyspepsie mit einem Absinken ihrer Werte, während aus der Kurve der Quaddelproben sich diese Veränderungen in keiner Weise ablesen lassen.

Fall 9. Fritz H., geb. 12. 7. 33. 5 Wochen altes Kind. Keine Brust. 3 Wochen ⅓ Milch mit Haferschleim und etwas Zucker. 7 mal 90 g, jetzt 150 g pro Mahlzeit. Seit 8 Tagen dünne, grüne, schaumige Stühle, kein Blut. Kein Erbrechen. Diagnose: Schwere Dyspepsie.

Das Gewicht zeichnet sich durch einen gleichmäßigen Anstieg aus, der nur einmal unterbrochen ist durch einen leichten Abfall. Trotz wässeriger Stühle steigt der Turgor und erreicht am 8. die „Norm". Dieser Wert wird auch bei späteren Messungen beibehalten. Die Zugabe von 1 : 1 Milch bleibt ohne Einfluß sowohl auf Gewicht als auf Turgor.

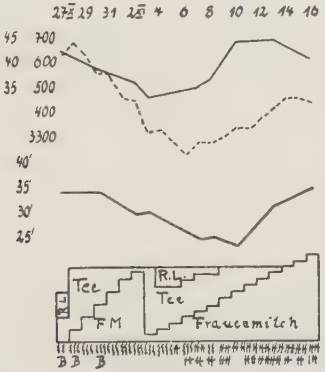


Beurteilung: Die Quaddelzeiten zeigen in diesem Fall eine solche Unregelmäßigkeit, daß sie zum Nachweis der Besserung des Quellungszustandes der Haut nicht herangezogen werden können.

Fall 10. Günther S. geb. 7. 9. 33. 2 Monate altes Kind. Nur 14 Tage Brust, dann Halbmilch mit Haferschleim. Kind war nie krank. Plötzlich 5 Tage vor der Aufnahme grüne, wässerige Stühle und schlechtes Aussehen. Vor 2 Tagen Verschlechterung, Kind nahm nur 100 g zu sich. Vom Arzt Reisschleim verordnet ohne Besserung, daher Einweisung. Klin. Diagnose: Schwere Dyspepsie.

Das Gewicht ist trotz Teepause nicht zu beeinflussen, es kommt zu einem weiteren starken Absinken der Kurve. Erst nach einer nochmaligen Teepause und Ringerlösunginfusion steigt das Gewicht an. Eine Infusion von Ringer-Traubenzuckerlösung wird auf der rechten Seite nur unvollständig resorbiert. Ein Beweis, daß das Gewebe die angebotene Flüssigkeitsmenge nicht mehr aufnehmen kann. Diese Ansicht wird gestützt durch das Verhalten der Turgorkurve und der Quaddelzeiten. Beide zeigen ein Fallen ihrer Werte. Nur mit dem Unterschied, daß der Turgor schon eine Besserung zeigt, wo das Gewicht noch nicht seinen niedrigsten Wert erreicht hat. Daß der frühe Anstieg der Turgors eine beginnende Besserung anzeigt, wird durch den etwas späteren Anstieg des Gewichtes bewiesen.

Die kontinuierliche Abnahme der Quaddelzeiten dauert länger. Erst als das Gewicht ansteigt und der Turgor schon über seinen Anfangswert gestiegen ist, bessern sich auch die Quaddelzeiten. Leider konnte aus technischen Gründen ein Verfolgen des Kindes bis zur Gesundung nicht erfolgen. Doch zeigt die Kurve recht deutlich, daß



bei einem Wiederanstieg der Gewichtskurve und der Quaddelprobe die Werte, gemessen mit dem Hautturgormesser, schon früher eine Besserung des Quellungszustandes der Haut anzeigen. Weiter zeigt der Fall, daß die Teepause bei so schwer geschädigten Kindern möglichst auf eine lange Zeit ausgedehnt wird. Der tägliche Zusatz von Frauenmilch muß langsam gesteigert werden. Da es, trotz des Flüssigkeitsangebotes, zu einem weiteren Absinken des Gewichtes kam und damit eine zunehmende Austrocknung.

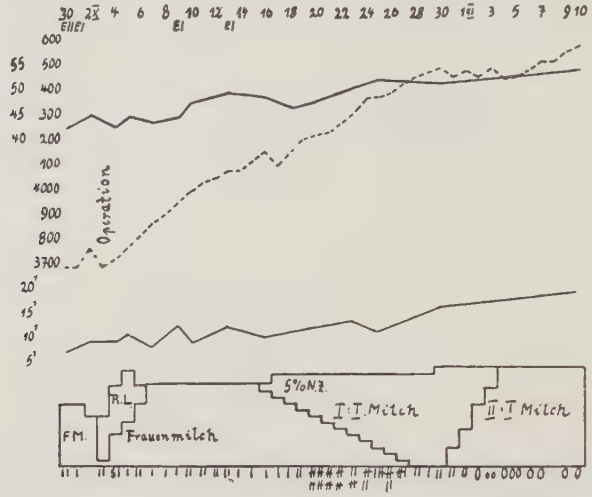
Beurteilung: Der Fall (Dyspepsierecidiv) zeigt sehr deutlich, daß von den drei berücksichtigten Werten der Turgor schon vor dem Gewicht und viel früher als die Quaddelzeiten eine beginnende Besserung anzeigt.

Pylorospasmus.

Fall 11. Ludwig R. geb. 26. 7. 33. Das Kind ist bei der Aufnahme 3 Monate alt. Seit der Geburt dauernd abgenommen. Brechen nach jeder Mahlzeit. Klin. Diagnose: Es handelt sich um einen typischen Pylorospasmus, der im Schwall erbricht. Ausführung der Operation nach Weber-Ramsted am 3. 9.

Trotz der starken Gewichtsabnahme ist der Wasserverlust der Haut nicht so enorm, das Gewicht steigt vom Tage nach der Operation stark an, bis es eine gewisse Höhe erreicht hat, hält sich eine Zeit darauf und steigt dann weiter. Der durch den Hunger erzeugte Substanzverlust scheint wieder ergänzt zu sein. Daß der Wasserverlust kein zu großer war, zeigt der Turgorwert bei der Einweisung (43). Die Besserung des Turgors geht sehr langsam vor sich. Sie ist

unterbrochen durch eine leichte Schwankung, was auf den Zusatz von 1 : 1 Milch zurückzuführen ist. Eine Beobachtung des Turgors bis zur „Norm" war nicht möglich, da das Kind entlassen wurde.



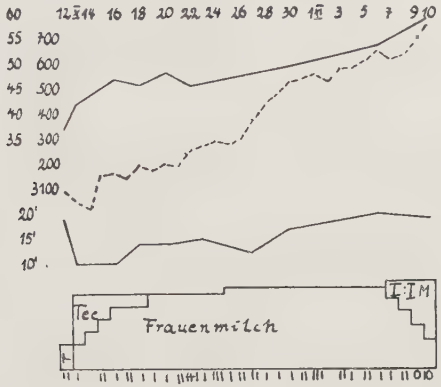
Beurteilung: Die Werte der Quaddelzeiten bewegen sich mehr oder weniger immer in der selben Höhe, erst gegen Schluß, aber später als der Turgor kommt es zum Ansteigen der Kurve. Grundsätzlich jedoch gleichsinniges Verhalten der Werte beider Methoden.

Dystrophien.

Fall 12. Heinrich F., geb. 14. 7. 33. Bei der Aufnahme in die Klinik 3 Monate alt. Das Kind bekam 14 Tage Brust, dann 6 mal 50 g Kufeke, seit 6 Wochen 6 mal täglich 100 g eines Gemisches aus 50 g Haferschleim und 50 g Weizenmehlbrei (½ Tasse Weizenmehl mit 150 g Wasser und 20 g Butter und 20 g Zucker zu einem Brei vermengt). Das Kind gedeiht von der Geburt an schlecht. Seit 14 Tagen treten grüne, wässerige, nichtstinkende Stühle auf. Klinisch Turgor der Haut stark herabgesetzt. Diagnose: Dystrophie mit leichter Dyspepsie infolge Mehlnährschadens.

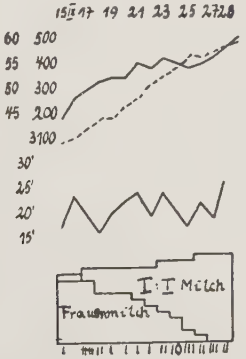
In den ersten Tagen der klinischen Behandlung sinkt die Gewichtskurve, um aber nach einigen Tagen kontinuierlich anzusteigen. Der Turgor, der bei der Einweisung sehr niedrig war (38), steigt sehr schnell auf 50 und nähert sich dann allmählich der „Norm". Wahrscheinlich kommt es, trotz des geringen Kalorienangebotes, zu einer starken Wasserverschiebung in die Haut, was durch den Anstieg der Turgorwerte angezeigt wird. Mit der Quaddelmethode läßt sich die Verschiebung nicht nachweisen, da es zu einem rapiden Abfall der Quaddelzeiten kommt und zwar von 20 auf 12 Minuten. Erst

allmählich, nachdem das Gewicht schon in die Höhe gegangen ist, steigt die Kurve der Quaddelzeiten an, aber nochmal unterbrochen von einem leichten Absinken des Wertes um 3 Minuten.



Beurteilung: Auch in diesem Fall stimmen die Quaddelzeiten nicht mit dem Gewicht und Turgor überein, da ihre Werte erst später ansteigen.

Fall 13. Rolf M., geb. 17. 7. 33. Bei der Einweisung 1 Monat alt. Seit 6 Tagen Erbrechen fast nach jeder Nahrungsaufnahme; seitdem auch dünne, schleimige grüne Stühle, etwa 10 × tgl. Blut wurde nicht beobachtet. Es ist ein dystrophisches Kind in schlechtem Allgemeinzustand. Klinisch stark herabgesetzer Hautturgor, aufgehobene Hautfalten bleiben stehen. Diagnose: Dystrophie.



Das Gewicht ging trotz Umsetzung von Frauenmilch auf I : I Milch in die Höhe. Gleichzeitig mit der Gewichtskurve stieg der Turgorwert von 45 zur „Norm" an. Interessant gerade in diesem Falle ist das Verhalten der Quaddelzeiten, die durch ihr dauerndes Auf und

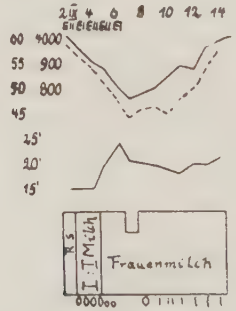
Ab in keiner Weise in eine Beziehung zur Gewichtskurve gebracht werden kann. Das Ansteigen von Gewicht und Turgor entspricht auch dem klinischen Bild, indem das Allgemeinbefinden sich bessert.

Beurteilung: Die erzielten Werte mit Hilfe der Quaddelprobe sind so unregelmäßig, daß sie gegenüber dem gleichmäßigen Anstieg von Gewicht und Turgorkurve nicht zu verwerten sind.

Erbrechen.

Fall 14. Franz-Heinrich H., geb. 6. 7. 33. Bei der Aufnahme 1 Monat alt. Seit 14 Tagen erbricht das Kind im Bogen; nicht nach der Brustmahlzeit, jedesmal nach der Milchmischung. Das Kind bekam bis zum Tage der Aufnahme Brust. Seit 8 Tagen 5 × tgl. 50 g I : I Milch mit Haferschleim zugefüttert. Stuhl sehr verstopft, hat oft 2—3 Tage keinen Stuhl. Es handelt sich um ein mäßig kräftig entwickeltes Kind, das sein Geburtsgewicht gerade erreicht hat (3550). Klinisch ist der Turgor etwas schlaffer als normal. Einweisung wegen Verdacht auf Pyloraspasmus. Nach eingehenden klinischen und röntgenologischen Untersuchungen ließ sich derselbe nicht bestätigen. Klin. Diagnose: Habituelles Erbrechen.

Der Turgorwert war bei Beginn der Untersuchung 62. Durch das häufige Erbrechen am Tage kommt es zu einem starken Wasserverlust des Organismus, der sich äußerlich durch ein Absinken der Gewichtskurve und direkt parallel damit der des Turgors kenntlich macht. Gleich nach Aufhören des Erbrechens steigen sowohl Gewicht wie Turgor an, um nach 7 Tagen die Höhe der Anfangsmessung zu erreichen. In direktem Gegensatz verhält sich dazu die Kurve der Quaddelzeit, die einen Tag, bevor Gewicht und Turgor ihren tiefsten Punkt erreichen, ihren höchsten Wert hat. Dann kommt es, wieder im Gegensatz zu Gewicht und Turgor, zu einem leichten Abfallen der



Quaddelzeiten, um gegen Ende der Kurve wieder leicht anzusteigen. Der starke Anstieg der Quaddelzeiten zu Beginn der Messungen kann nicht auf eine beginnende Besserung hindeuten. Es ist dann unverständlich, daß die Quaddelprobe bei Ansteigen von Gewicht und Turgor absinkt.

Beurteilung: Die Turgorkurve verläuft gleichsinnig mit der Gewichtskurve und offenbar mit den Veränderungen des Quellungsansatzes, während die Quaddelzeiten ganz unabhängig schwanken und keinen Einblick in den Wasserstoffwechsel gewähren.

Schlußfolgerungen.

Die mit dem „Hautturgormesser" ermittelten Werte zeigten bei allen Fällen die Veränderungen des Quellungsansatzes im Hautbindegewebe an. Meine Untersuchungen bestätigen somit die Befunde von W. Riecke. In einigen Fällen (s. Kurve 1, 8 und 10) konnte man auf Grund der „Turgorkurve" einen Wasseransatz schon vor dem Ansteigen der Gewichtskurve feststellen. Gerade diese Möglichkeit, den Quellungsansatz schon vor der Gewichtskurve beurteilen zu können, muß als ein besonderer Vorteil angesehen werden.

Die Bestimmungen der Quaddelzeiten bei den gleichen Fällen ließen nur bei Fall 6 und 11 gewisse Rückschlüsse auf die Veränderungen des Quellungsansatzes zu, während *bei den meisten Fällen die Schwankungen der Quaddelzeiten so unregelmäßig waren, daß man sie überhaupt nicht verwerten konnte.* Die Größe dieser Schwankungen ist sicherlich auf die *große Fehlerbreite dieser Methode* zurückzuführen. In einigen Fällen jedoch zeigten die Quaddelzeiten auch über die Fehlergrenze hinaus Werte, die offenbar mit dem klinischen und gewichtsmäßigen Verlauf nicht in Einklang standen. Vergleicht man die gefundenen Quaddelzeiten unserer Fälle nach der klinischen Ausheilung, die den Werten von normalen Säuglingen der betreffenden Altersstufe entsprechen, mit den Angaben von Baar und Benedict, so betragen die Quaddelzeiten im Durchschnitt bei meinen Messungen bei Kindern im Alter von 1 Monat— 24 Min.; 2 Monaten — 21 Min.; 3 Monaten — 25 Min.; 4 Monaten — 24 Min.; 5 Monaten — 21 Min.; 6 Monaten — 26 Min. Obige Autoren erhielten folgende Durchschnittszahlen: 1 bis 14 Tagen — 11,3 Min.; 2 bis 4 Wochen — 9,6 Min.; 4 bis 8 Wochen — 10,9 Min.; 2 bis 6 Monaten — 19,0 Min. Die von mir festgestellten Quaddelzeiten waren in den ersten beiden Lebensmonaten länger; sonst stimmen die Angaben in Anbetracht der großen Fehlerbreite einigermaßen überein.

Trotz mancher Unregelmäßigkeiten und Ungenauigkeiten hinsichtlich der Quaddelzeiten kann man auf Grund meiner Messungen den Schluß ziehen, *daß im Zustand der Wasserverarmung die Quaddelzeit verkürzt ist.* Diese Schlußfolgerung stimmt mit der Auffassung von Mc Clure und Aldrich überein, nach denen sich in der Quaddelzeit die Aufnahmefähigkeit des Gewebes für Wasser ausdrückt: bei Wasserverarmung des Hautgewebes wird eine gesetzte Quaddel demnach schneller resorbiert.

Der unmittelbare Vergleich der Turgorkurve mit dem Verlauf der Kurve der Quaddelzeiten spricht nach meinen Untersuchungen unzweifelhaft dafür, daß *die Messungen mit dem Hautturgormesser den*

Quellungszustand des Hautbindegewebes zuverlässiger als die Quaddelmethode erkennen lassen. Die Quaddelmethode muß als klinisches Hilfsmittel zur Beurteilung feinerer Veränderungen des Wasserhaushaltes bei Ernährungsstörungen des Säuglings als *ungeeignet* bezeichnet werden.

Zusammenfassung.

Fortlaufende und gleichzeitig durchgeführte Bestimmungen des Hautturgors (nach Paffrath und Riecke) und der Quaddelzeit (nach Mc Clure und Aldrich) bei 10 Dyspepsien (zum Teil bei gleichzeitiger Dystrophie), 2 Dystrophien (ohne Dyspepsie), je ein Fall von habituellen Erbrechen und Pylorospasmus ergaben:

1. Die Turgorkurve ließ die Veränderungen des Quellungsansatzes des Hautbindegewebes zuverlässig erkennen; in einigen Fällen war ein verbesserter Quellungsansatz vor dem Gewichtsanstieg festzustellen.

2. Die Quaddelzeiten waren in der Regel im Zustand der Wasserverarmung verkürzt.

3. Die durchschnittliche Quaddelzeit betrug bei gesunden Säuglingen (beziehungsweise nach Abklingen der Ernährungsstörung) im Alter von 1 Monat — 24 Min.; 2 Monaten — 21 Min.; 3 Monaten — 25 Min.; 4 Monaten — 24 Min.; 5 Monaten —21 Min.; 6 Monaten — 26 Min.

4. Die Fehlerbreite der Quaddelprobe (5 Min. = 30%) ist so groß, daß feinere Schwankungen nicht erfaßbar sind, während die Methode der Hautturgormessung diese Bedingung erfüllt.

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. Eckstein und Herrn Oberarzt Dr. Paffrath für die freundliche Überlassung des Themas und die wertvollen Anregungen meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1. Adlersberg D. und A. Perutz: Experimentelle Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Haut mittels der Quaddelprobe. Klin. Wochenschr. 9/I. 1165. (1930).
2. Baar, H. und H. Benedict: Über die Quaddelzeit im Kindesalter und ihre Beziehungen zum Wasserhaushalte. Zeitschr. f. Kinderheilk. **29.** 551. (1930).
3. Baker, W. S.: Journ. of the Amerc. med. assoc. **86.** 1677. (1926).
4. Beck, Rella: Über den Wasserhaushalt des Säuglings in Zusammenmit der exsudativen Diathese. Jahrb. der Kinderheilk. **120** (1928) 108.
5. Berliner, M. Z. Konstit.lehre **15.** 114. (1930).
6. Brubacher: Zeitschr. f. Biologie. **27.**
7. Camerer und Söldner: Zeitschr. f. Biologie. **33.** 549.
8. Clure, Mc und Aldrich: Die intradermale Salzlösungsprobe. Klin. Wochenschr. **VI.** 1198 (1927).
9. Czerny, A.: Über die Bedeutung des Turgordruckes für das Kind im ersten Lebensjahre. Mschr. f. Kinderheilk. **I.** Nr. 1.
10. Falta, W.: Neue Probleme des Wasserstoffwechsels. Wiener klin. Wschr. **8.** 205. und **9.** 243 (1926).
11. Feldmann, W. M.: The principles of Ante-Natal and Post-Natal Child. Physiology. London. (1920).
12. Fehling: Therapie d. Gegenwart. (1903).
13. Finkelstein: Lehrbuch der Säuglingskrankheiten **47.** (1924).
14. Guggenheimer, H. und P. Hirsch: Über den Nachweis latenten Oedems aus dem Verhalten intrakutaner Quaddeln einer Normallösung. Klin. Wschr. **V.** 704. (1926).
15. Gundobin, N. P.: Die Besonderheiten des Kindesalters Hsg. v. S. Rubinstein. Berlin. (1912).
16. Häbler, C. und J. Pott: Über die Elastizitätsverhältnisse beim Gesunden in den verschiedenen Lebensaltern. Klin. Wochenschr. **5.** 1317. (1926).
17. Harrison, J.: Journ. of the Amerc. med. assoc. **84.** 1258 (1925).
18. Joachims, M.: Untersuchungen des mechanischen Verhaltens des Hautgewebes (Cutis Subcutis) mit einer neuen Methode. Zeitschr. f. Kinderheilk. **56.** 81. (1934).
19. Kunde, M. M.: Arch. of. internal. med. **2.** 372 (1926).
20. Külbs, F.: Z. exper. Med. **88.** 350. (1933).
21. Lash, A. F.: Surgery, Gynecology and Obstetr. **43.** 40 und 120 (1926).
22. Kostyàl, v. L.: Untersuchungen über den Wasserhaushalt bei akuten Erkrankungen der Tonsillen. Zschr. f. Kinderheilk. **54.** 242. (1933).
23. Lebermann, F.: Der Wasserversuch und seine klinische Bedeutung. Ergebnisse d. inn. Med. und Kinderheilk. **38.** 355. (1930).
24. Lelong, Marcel, et Y. Pétrovitsch: L'épreuve intradermique à l'eau salée physiologique chez le nourrisson. Contribution à l'étude du métabolisme de l'eau au cours du premier âge. Nourrisson **21.** 141. (1933).
25. Leonhardt, L.: Untersuchungen über die sogenannte „Quaddelzeit" bei Kindern in den verschiedensten Altersstufen. Mschr. f. Kinderheilk. **39.** 292. (1928).

26. Mautner: Wasserbewegung im Organismus. Mschr. f. Kinderheilk. **41.** (1928).
27. Meyer, L. F.: Ernährungsstörungen und Salzstoffwechsel beim Säugling. Ergebnisse d. inn. Med. **I.** 317. (1908).
28. Meyer, L. F. und Nassau: Die Säuglingsernährung. (1930).
29. Olmsted, H. C.: Arch. of internatl. med. **37.** 281. (1926).
30. Paffrath, H. und W. Riecke: Untersuchungen über den Hautturgor des Säuglings. Zeitschr. f. Kinderheilk. **54.** 380. (1933).
31. Quest, R.: Über extreme Körpergewichtsabnahme bei Kindern in den ersten zwei Lebensjahren. Mschr. f. Kinderheilk. **III.** Nr. 10.
32. Riecke, W.: Untersuchungen über den Hautturgor des Säuglings. Zeitschr. f. Kinderheilk. **54.** 385. (1933).
33. Rominger, E.: Wasserverteilung und -bindung im Organismus. Mschr. f. Kinderheilk. **41.** 56. (1928).
34. Salmi, T. und E. E. Vuori: Untersuchungen über die Hautelastizität und den Turgor beim Säugling. Duodecin 46 (Helsingfors) Ref. nach Zentralbl. f. Kinderheilk **24.** (1930).
35. Schade, H., F. Claussen und M. Birner: Die Onkodynamik der Capillaren und ihre Anwendung auf klinische Fragen. Zeitschr. f. klin. Med. **108.** 581. (1928).
36. Schade, H. und H. Menschel: Über die Gesetze der Gewebsquellung und ihre Bedeutung für klinische Fragen (Wasseraustausch im Gewebe, Lymphbildung und Oedementstehung. Zschr. f. klin. Med. **96.** 279. (1923).
37. Schiff, E. und E. Stransky: Untersuchungen über die Muskelquellung bei akuten und chronischen Gewichtsverlusten des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. **94.** 271. (1921).

LEBENSLAUF.

Ich, Hans Meyer, wurde am 1. 5. 1910 zu Neuß geboren als Sohn des Eisenbahnoberinspektors Anton Meyer und dessen Ehefrau Katharina geb. Wilden. Nach bestandenem Abitur Ostern 1929 an der Oberrealschule in Neuß besuchte ich die Universitäten Innsbruck, Köln, Freiburg und Marburg. Dort bestand ich am 2. März 1932 mein ärztliches Vorexamen. Die klinischen Semester studierte ich an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf. Zur Ablegung des Staatsexamens habe ich mich zum Herbsttermin 1934 gemeldet.